



ET 03.366.756.9

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

CONJUNTOS DE EMPALMES PARA CABLES DE FIBRA ÓPTICA

3ª EDICIÓN: ABRIL 2025

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES

Revisión		Modificaciones	Puntos Revisados
Nº	Fecha		
1	2ª ED Septiembre 2010	Esta ET modifica y sustituye a las siguientes publicaciones: 03.366.756 1ª Edición Marzo 1998 publicada por Renfe. TE-038.001 1ª Edición Marzo 2006 publicada por Adif.	
2	3ª ED Abril 2025	Reorganización de apartados y actualización de la normativa de referencia.	Todo el documento
		Actualización del parámetro de longitud máxima.	5.1
		Adaptación de la ET al procedimiento de validación en vigor.	11 y 12

EQUIPO REDACTOR

Grupo de Trabajo GT-500. Telecomunicaciones fijas.

<p>Propone:</p> <div style="text-align: center;">  <p>COMITÉ DE NORMATIVA GT - 500 GRUPO DE TRABAJO</p> <p> </p> </div> <p>Grupo de trabajo GT-500 Fecha: 11 de abril de 2025</p>	<p>Aprueba:</p> <p>Comité de Normativa Reunión de XX de XX de XXXX</p>
--	--

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

1.- OBJETO	6
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	6
3.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS EMPLEADOS	6
4.- CONSTITUCIÓN DE LAS CAJAS DE EMPALME	6
4.1.-DESCRIPCIÓN GENERAL	6
4.2.-UTILIZACIÓN	6
5.- CARACTERÍSTICAS A EXIGIR	7
5.1.-CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES	7
5.2.-CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS.....	7
5.3.-CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.....	7
5.3.1.-RESISTENCIA A LA TRACCIÓN AXIAL	8
5.3.2.-RESISTENCIA A LA TORSIÓN	8
5.3.3.-RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	8
5.3.4.-RESISTENCIA AL IMPACTO	8
5.3.5.-RESISTENCIA A LA CARGA ESTÁTICA.....	8
5.3.6.-RESISTENCIA A LA CAÍDA	9
5.3.7.-RESISTENCIA A VIBRACIONES	9
5.3.8.-REAPERTURA	9
5.3.9.-INSTALACIÓN	9
5.4.-CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES ESPECÍFICAS	10
5.4.1.-TEMPERATURA DE OPERACIÓN	10
5.4.2.-TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	10
5.4.3.-CICLO TÉRMICO	10
5.4.4.-ESTANQUEIDAD FRENTE AL AGUA.....	10
5.4.5.-RESISTENCIA A NIEBLA SALINA.....	11
5.4.6.-RESISTENCIA A MEDIOS AGRESIVOS	11
5.4.7.-RESISTENCIA AL AGRIETAMIENTO	11
5.4.8.-RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA	11
5.5.-CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES: FACILIDAD DE USO Y ACEPTABILIDAD	11
6.- OTRAS CARACTERÍSTICAS	12
6.1.-MARCAS DE FABRICACIÓN	12
6.2.-ASPECTO VISUAL	12
7.- FABRICACIÓN.....	13
7.1.-REQUISITOS PREVIOS.....	13
8.- CONTROL DE LA CALIDAD Y ENSAYOS	13
8.1.-CONFIGURACIÓN BÁSICA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS.....	14
8.1.1.-MUESTRAS Nº 1 Y Nº 2	14

8.1.2.-MUESTRAS Nº 3 Y Nº 4	15
8.2.-CARACTERÍSTICAS FINALES.....	16
9.- REALIZACIÓN DE ENSAYOS.....	16
9.1.-CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES	16
9.2.-CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS.....	16
9.3.-CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.....	17
9.3.1.-RESISTENCIA A LA TRACCIÓN AXIAL	17
9.3.2.-RESISTENCIA A LA TORSIÓN	17
9.3.3.-RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	18
9.3.4.-RESISTENCIA AL IMPACTO	19
9.3.4.1.-Primera y segunda fase del plan de ensayos	19
9.3.4.2.-Tercera fase del plan de ensayos.....	19
9.3.5.-RESISTENCIA A LA CARGA ESTÁTICA.....	19
9.3.6.-RESISTENCIA A LA CAÍDA	20
9.3.7.-RESISTENCIA A VIBRACIONES	20
9.3.8.-REAPERTURA	21
9.3.9.-INSTALACIÓN	21
9.3.9.1.-Configuración del conjunto de empalme para el ensayo	21
9.3.9.2.-Método operativo	22
9.4.-CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES ESPECÍFICAS	23
9.4.1.-TEMPERATURA DE OPERACIÓN	23
9.4.2.-TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	23
9.4.3.-ENVEJECIMIENTO TÉRMICO (CICLO TÉRMICO)	23
9.4.4.-ESTANQUEIDAD FRENTE AL AGUA.....	24
9.4.5.-RESISTENCIA A NIEBLA SALINA.....	24
9.4.6.-RESISTENCIA A MEDIOS AGRESIVOS	25
9.4.7.-RESISTENCIA AL AGRIETAMIENTO	25
9.4.8.-RESISTENCIA A RAYOS ULTRAVIOLETA	26
9.5.-CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES: FACILIDAD DE USO Y ACCESIBILIDAD	27
9.6.-MARCAS DE FABRICACIÓN	27
9.7.-ASPECTO VISUAL	27
10.-CERTIFICADOS DE FABRICACIÓN	27
11.-VALIDACIÓN	28
11.1.- CONDICIONES GENERALES	28
11.2.- LUGAR DE LOS ENSAYOS	29
11.3.- RELACIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE VALIDACIÓN	30
11.4.- ENSAYOS DE VALIDACIÓN EN INSTALACIONES DE ADIF	30
12.-RECEPCIÓN	31
13.-EMBALAJE.....	31
14.-GARANTÍAS.....	31
15.-NORMATIVA DEROGADA.....	32

16.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR 32

17.-NORMATIVA DE REFERENCIA..... 32

BORRADOR

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV.
Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

1.-OBJETO

La presente especificación técnica validable (en adelante ET) tiene por objeto definir las características mecánicas, ópticas y funcionales que deberán satisfacer los conjuntos de empalmes de fibra óptica para la planta exterior, así como fijar las condiciones de validación y suministro que deben cumplir dichos elementos para ser suministrados e instalados en la red de cables de fibra óptica de Adif y Adif AV (en adelante Adif).

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

Las condiciones establecidas en este documento serán de aplicación a los conjuntos de empalme de conexión de fibra óptica que se instalen en la red de cables de fibra óptica de Adif. Estos cables son los definidos en la ET 03.366.780.9 "Cables de fibra óptica monomodo multifibra".

3.-DEFINICIÓN DE TÉRMINOS EMPLEADOS

Los términos técnicos empleados se encuentran definidos en las normas de referencia indicadas en el apartado 17. Dichas normas tienen carácter complementario de la presente ET mientras no la contradigan.

4.-CONSTITUCIÓN DE LAS CAJAS DE EMPALME

4.1.-DESCRIPCIÓN GENERAL

Los conjuntos de empalme de cables de fibra óptica estarán formados por una carcasa o caja de material plástico resistente, un sistema de organización para el alojamiento de los empalmes de fibra, los elementos para el amarre de los cables, el conjunto de accesorios para el sellado y cierre hermético del empalme y los herrajes para la colocación del conjunto de empalme en muro, arqueta o poste.

Tendrán la posibilidad de ampliar, en servicio, el número de cables a empalmar, sin necesidad de corte del servicio de las fibras no afectadas por la ampliación. El conjunto de empalme permitirá que estas operaciones se puedan realizar con las debidas garantías sobre el servicio de las otras fibras que estén en el empalme.

Las operaciones de instalación y reapertura del conjunto de empalme, así como el acceso a cualquier empalme de fibra en el sistema de organización, resultarán sencillas, incluso con el conjunto de empalme en servicio.

Para cada capacidad de cable óptico, el conjunto de empalme apropiado, presentará una distribución interior de organizadores, que proporcione una protección mecánica a las fibras desnudas desde la terminación de los tubos de 2ª protección de los cables ópticos.

4.2.-UTILIZACIÓN

Los conjuntos objeto de esta ET, se utilizarán indistintamente para alojar empalmes de fibras ópticas en cables subterráneos o en cables aéreos.

En el caso de cables subterráneos, los conjuntos de empalme podrán enterrarse directamente sin necesidad de cajas adicionales para protección.

5.-CARACTERÍSTICAS A EXIGIR

5.1.-CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

En un principio en el presente epígrafe se definen dimensiones máximas y forma de los conjuntos de empalme, aunque en lo posible, para cada capacidad de fibras, se valorará positivamente que las dimensiones sean lo más reducidas posibles sin perder ninguna funcionalidad de uso. Aunque podrá haber varios tipos de empalmes en función de la capacidad solicitada, los más usuales tendrán una capacidad para 128 fusiones de fibra óptica en bandejas de circuito individual (2 fibras ópticas) o 256 fusiones de fibra óptica en bandejas de 8 fusiones/bandeja.

El conjunto de empalme dispondrá en su interior de 2 placas simétricas, sobre las que se instalarán las bandejas de alojamiento de las fusiones. Ambas placas deberán tener un espacio de separación entre ellas que permita almacenar los tubos no utilizados de los cables, y el almacenamiento de los tubos en paso en el caso de realizar empalmes de tipo sangría.

El conjunto de empalme permitirá instalar un mínimo de 28 bandejas de circuito individual en cada placa.

Dada la profundidad de las arquetas y zócalos de empalme, el radio de curvatura del cable y la necesidad de valonas en las arquetas, se definen las siguientes dimensiones máximas:

- Forma del conjunto de empalme: cilíndrica, diámetro no superior a 31,0 cm.
- Longitud: 70 cm máxima.
- Puertos: Nº de puertos: 1 oval + al menos 6 circulares.

El puerto oval permitirá realizar sangrías de fibras ópticas con cables en servicio. Su sistema de obturación asegurará la estanqueidad de la caja de empalme con cualquiera de los cables homologados por Adif. Se podrán admitir otro tipo de puertos siempre que permitan cumplir con la funcionalidad indicada, previa validación de los mismos por parte de Adif.

Los puertos circulares y su sistema de obturación permitirán instalar cualquier tipo de cable, homologado por Adif o por los clientes de Adif, por cualquiera de los puertos, garantizando la estanqueidad del conjunto de empalme así como la posibilidad de reutilización de los puertos, para operaciones de mantenimiento o crecimiento de la red.

5.2.-CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS

La disposición de todos los elementos del conjunto de empalme será tal, que no produzca ningún aumento de pérdidas en ninguna circunstancia sobre las pérdidas iniciales de los empalmes entre fibras, cuando estos se encuentran rectos (sin curvaturas en las fibras) y sobre una superficie plana.

5.3.-CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Los conjuntos de empalme estarán diseñados para proveer protección mecánica y ambiental a los empalmes de fibras ópticas, y deberán soportar los ensayos que se citan a continuación.

Las condiciones de ensayo vienen determinadas en el capítulo 9 "Realización de ensayos".

5.3.1.-Resistencia a la tracción axial

Los cables que entran en el conjunto de empalme, deberán soportar la tracción axial indicada en el apartado correspondiente del capítulo 9 "Realización de ensayos" sin que se produzcan desplazamientos interiores de los cables o las fibras y asegurándose un comportamiento correcto de estanqueidad.

5.3.2.-Resistencia a la torsión

Este ensayo trata de resaltar los posibles problemas causados por manipulación del conjunto de empalme y cables y cómo afectan a estanqueidad y a las fibras ópticas.

Los cables que entran en el empalme deberán soportar ciclos de torsión $\pm 90^\circ$ sin que se produzcan desplazamientos interiores de los cables o las fibras y asegurándose un comportamiento correcto de estanqueidad.

5.3.3.-Resistencia a la flexión

Este ensayo trata de resaltar los posibles problemas causados por manipulación del conjunto de empalme y cables y cómo afectan a estanqueidad y a las fibras ópticas.

Los cables que entran en el empalme deberán soportar ciclos de flexión $\pm 30^\circ$ sin que se produzcan desplazamientos interiores de los cables o las fibras y asegurándose un comportamiento correcto de estanqueidad.

5.3.4.-Resistencia al impacto

Este ensayo incide en la necesidad de comprobar el comportamiento del conjunto de empalme ante posibles problemas producidos por caídas accidentales de objetos contra dicho conjunto.

El conjunto de empalme debe soportar el impacto de caída de una bola de 1 kg desde una altura de 2 metros a las temperaturas indicadas.

El ensayo se realizará en las condiciones indicadas en el capítulo 9 "Realización de ensayos". En cada uno de los casos se realizarán 4 impactos girando el empalme 90° tras cada impacto y otro colocando el conjunto de empalme en posición vertical, en el lado opuesto a la entrada de los cables. Se buscarán siempre los puntos más débiles del conjunto de empalme y se evitarán los puntos de refuerzo.

5.3.5.-Resistencia a la carga estática

Se realizarán dos ensayos sobre el mismo empalme, en las condiciones indicadas en el capítulo 9 "Realización de ensayos".

El conjunto de empalme debe soportar sin roturas ni deformaciones una carga estática de 1000 N aplicada sobre una superficie de 25 cm^2 .

5.3.6.-Resistencia a la caída

Este ensayo trata de resaltar los posibles problemas causados por choques mecánicos. Sirve para comprobar el guiado y protección de las fibras ópticas, así como estanqueidad del conjunto de empalme.

Una caída del conjunto de empalme sobre una superficie rígida desde una altura de 1 metro, no producirá deformaciones o roturas, ni provocará aumento de atenuación en ninguna fibra. El conjunto de empalme seguirá siendo estanco a las temperaturas indicadas en el procedimiento de ensayo.

5.3.7.-Resistencia a vibraciones

Se comprobará en este ensayo la integridad mecánica del conjunto después de ser transportado y del funcionamiento óptico cuando se expone a fenómenos de vibración causados por las circulaciones ferroviarias o choques bruscos accidentales. También trata de comprobar posibles problemas en los sellados del conjunto de empalme.

El conjunto de empalme deberá soportar el proceso de ensayo descrito en el capítulo 9 "Realización de ensayos" sin que se produzcan roturas en ningún elemento del conjunto, ni en las fibras alojadas en su interior, tampoco se producirán incrementos de pérdidas (incrementos < 0,05 dB).

5.3.8.-Reapertura

Este ensayo trata de determinar el criterio de estanqueidad del conjunto de empalme después de repetidas reaperturas y posteriores cierres durante su teórica vida útil.

Los conjuntos de empalme deberán permitir reaperturas (separación de la cápsula de protección del conjunto de empalme de todos los elementos internos) para poder hacer trabajos de mantenimiento, sin que se produzca ninguna degradación en su característica de estanqueidad.

Después de la realización del ensayo según se indica en el capítulo 9 "Realización de ensayos", el conjunto debe superar el ensayo de estanqueidad.

5.3.9.-Instalación

El objetivo de este ensayo es comprobar la integridad de los diferentes circuitos de fibra óptica instalados mientras se producen trabajos de instalación de otros circuitos.

Para comprobar la integridad de los circuitos, se realizará el ensayo del apartado 9.3.9 y no se observará ningún incremento de atenuación (ni transitoria, ni permanente) sobre ninguno de los circuitos sobre los que no se esté actuando.

En particular, se comprobará que:

- La disposición de todos los elementos asegurará que el radio de curvatura de las fibras nunca será inferior a 30 mm.
- No se produce en ningún momento degradación de los circuitos ya instalados.
- Todas las fibras están protegidas hasta la bandeja de fusión, de tal manera que se permita realizar operaciones de mantenimiento o configuración de red garantizando que, cuando se realice una actuación sobre cualquiera de las fibras, no se causen incrementos de atenuación de ningún tipo sobre el resto de fibras en servicio.

- Realizado el empalme siguiendo las instrucciones del fabricante, se comprobará que el sistema de organización no posibilita la rotura o el pinzamiento de ninguna de las fibras del empalme. Se verificará mediante un ensayo adicional al del apartado 9.3.9, que consistirá en realizar 60 ciclos en tres minutos, en los que se harán pivotar sobre su eje al conjunto de bandejas de fusión, sin detectar desplazamiento de las fibras, ni ningún daño sobre las mismas. Durante el ensayo se monitorizará una de las fibras y una vez terminado el ensayo se medirá también la atenuación de las fibras para comprobar que no han sufrido ningún daño.
- El paso de las fibras entre las placas de gestión de bandejas de fusión, se realizará de tal manera que permita realizar el paso de cualquiera de los circuitos establecidos con la garantía de que no se causen incrementos de atenuación de ningún tipo sobre el resto de fibras y circuitos. Además permitirá que durante toda la vida útil del empalme se puedan modificar las configuraciones del empalme cambiando las fibras de una placa a la otra sin que se produzcan entrelazados de las mismas que finalmente pudieran provocar averías o cortes de servicio.
- La instalación y extracción mecánica de todos los elementos necesarios de organización del conjunto de todas las fibras en circuitos individuales independientes se realizará sin ningún tipo de herramientas. Se comprobará sobre un conjunto de empalme completamente instalado la extracción/instalación de diferentes tipos de piezas involucradas mediante un ensayo para cada una de 100 ciclos sin roturas.

5.4.-CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES ESPECÍFICAS

5.4.1.-Temperatura de operación

-20°C a +60°C

5.4.2.-Temperatura de almacenamiento

-30°C a +60°C

5.4.3.-Ciclo térmico

Este ensayo simula el periodo de vida útil de funcionamiento óptico. El rango de temperaturas seleccionado cubre aplicaciones de interior y de intemperie.

El conjunto de empalme deberá soportar los ciclos climáticos determinados en el apartado capítulo 9 "Realización de ensayos" sin que se produzcan roturas ni deformaciones, manteniendo las propiedades de estanqueidad.

5.4.4.-Estanqueidad frente al agua

Se comprobará la integridad de los sellados, tanto después de las instalaciones como después de realizar las pruebas exigidas.

Tras el ensayo de estanqueidad determinado en el capítulo 9 "Realización de ensayos", no debe observarse ningún escape de burbujas.

5.4.5.-Resistencia a niebla salina

Para asegurar la facilidad de apertura después de exposición a agentes corrosivos así como el comportamiento de los elementos metálicos, si los tuviera, los conjuntos de empalme soportarán un ensayo de resistencia a niebla salina, según el capítulo 9 "Realización de ensayos", sin oxidación ni corrosión de ningún elemento del conjunto de empalme.

5.4.6.-Resistencia a medios agresivos

Los conjuntos de empalme deben soportar sin deformaciones el ensayo definido en el capítulo 9 "Realización de ensayos".

5.4.7.-Resistencia al agrietamiento

Los conjuntos de empalme deben soportar sin que se produzcan agrietamientos, roturas o deformaciones un ensayo de inmersión en un producto tensoactivo.

Las condiciones de ensayo vienen determinadas en el capítulo 9 "Realización de ensayos".

5.4.8.-Resistencia a los rayos ultravioleta

Dado que está previsto en ocasiones su utilización a la intemperie, los conjuntos de empalme deben soportar sin que se produzcan agrietamientos, roturas o deformaciones un ensayo de rayos ultravioleta.

Las condiciones de ensayo vienen determinadas en el capítulo 9 "Realización de ensayos".

5.5.-CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES: FACILIDAD DE USO Y ACEPTABILIDAD

Los conjuntos de empalme se someterán a consideración de su facilidad de uso en nuevas instalaciones, y en operaciones de mantenimiento con las fibras en servicio, con el objeto de que no se detecten problemas funcionales de utilización o falta de protección mecánica de las fibras a alojar en el conjunto de empalme.

Los conjuntos de empalme dispondrán de los elementos necesarios para poder organizar el conjunto de todas las fibras de tal forma que se asegure que no haya peligro de corte de servicio, cuando se realizan trabajos (fusiones, modificaciones, etc.) sobre cualquiera de las fibras no pertenecientes a ese circuito.

En este sentido, se realizará un ensayo de instalación, comprobando el funcionamiento óptico de un canal de fibra óptica, al realizar trabajos en un conjunto de empalme. Se comprueba la manipulación de los tubos holgados y las fibras ópticas sin cortar.

El sistema de organización dispondrá de capacidad para albergar la reserva de fibra (al menos 1,8 metros en cada punta del cable) para la máxima capacidad del conjunto.

Los conjuntos de empalme permitirán la ampliación de cables sin afectar el servicio de los actuales. En general los conjuntos de empalme deberán admitir una posible ampliación de hasta el doble de la capacidad inicial solicitada.

El conjunto de empalme dispondrá de puertos para la entrada de cables dispuestos para facilitar la instalación de cables con otros en servicio. Tendrán al menos un puerto oval para empalmes de sangría, y seis puertos circulares para cables de hasta 128 fibras ópticas (configurados en doble capa de tubos holgados).

Las bandejas o dispositivos de organización de fibras serán modulares pudiendo añadirse elementos con cables en servicio. Podrán existir de diferentes tipos y capacidades y se podrán intercambiar indistintamente en el mismo empalme. Al menos deberán existir bandejas para circuito individual.

El sistema de organización debe ser lo suficientemente capaz y flexible para poder realizar las operaciones de configuraciones dinámicas de fibras en segregaciones, sangrías, empalmes de concentración, etc., utilizando cables con diversidad de composición en cuanto al número de fibras, de tubos y de fibras por tubo. En el momento actual en Adif se utilizan cables de 16, 32, 64, 96 y 128 fibras ópticas. El número máximo de tubos es 16 y las fibras por tubo pueden ser 2, 4, 8 y llegar hasta 12 fibras ópticas por tubo.

Los conjuntos de empalme dispondrán de espacios para alojar sin peligro de rotura tubos no utilizados y fibras desnudas sin fusionar, de tal forma que puedan reutilizarse con garantías cuando sean necesarias. Después de los ensayos mecánicos, estas fibras deberán seguir en sus alojamientos sin haber sufrido desplazamientos ni roturas.

En el capítulo 9 "Realización de ensayos" se presenta la configuración que habrá de instalarse en el conjunto de empalme para la realización de ensayos.

6.-OTRAS CARACTERÍSTICAS

6.1.-MARCAS DE FABRICACIÓN

A su entrega, los conjuntos de empalme, objeto de esta ET, deberán llevar identificaciones visibles y grabadas que permitan de forma inequívoca identificar los diferentes componentes y el fabricante de los mismos, así como la fecha de fabricación.

Tanto en la base de puertos, la abrazadera entre la base de puertos y la carcasa, el soporte de las bandejas de empalme y las mismas bandejas de empalme deben incluir las siguientes marcas:

- Anagrama del fabricante.
- Fecha de fabricación (mes y año).

Sobre el soporte de bandejas de empalme se incluirá una etiqueta adhesiva indeleble en la que se detalle el código identificativo del producto y, además, el anagrama del fabricante.

6.2.-ASPECTO VISUAL

Tanto para la validación como para la recepción, los conjuntos de empalme serán inspeccionados visualmente comprobando el aspecto general del producto al menos en los siguientes puntos:

- Correcto embalaje y suministro de elementos según pedido.
- La correcta limpieza de superficies.
- Claridad de leyendas de identificación así como su resistencia al borrado por manipulación o limpieza convencional (alcohol).
- No existencia de defectos aparentes.

Nota: Tanto los ensayos de validación como de Recepción se realizará en primer lugar la comprobación del aspecto visual. En caso de obtener resultados incorrectos no se continuará con el resto de ensayos.

7.-FABRICACIÓN

El método de fabricación, se deja en principio a elección del fabricante, siempre que el producto final responda a las características técnicas exigidas en la presente ET.

Durante el proceso de fabricación o montaje, todas las piezas deberán quedar acabadas perfectamente, no admitiéndose manipulaciones posteriores con el fin de conseguirlas.

Asimismo deberán estar exentas de incrustaciones, fisuras, etc. que puedan derivar en degradaciones funcionales.

Los materiales a utilizar quedan a elección del fabricante, que garantizará:

- Su inocuidad con el medio ambiente.
- Resistencia a los destilados del petróleo como son el, gasoil y petrolato, según la norma UNE-EN IEC 61300-2-34; se garantizará la estanqueidad del conjunto de empalme.
- Resistencia a abonos, tierras y microorganismos según la norma ISO 846, método D; se garantizará una resistencia al impacto superior al 80% de la obtenida antes del ensayo.
- Resistencia al amoniaco de los suelos contaminados; se garantizará la estanqueidad del conjunto de empalme después de sufrir el ensayo de resistencia a inmersión en medios altamente ácidos y básicos (pH 2 y pH 12) según la norma UNE-EN IEC 61300-2-34.

El fabricante del conjunto de empalme queda obligado frente a Adif a la entrega de un certificado de las materias primas donde se especifiquen las características técnicas de los mismos, así como el los certificados que avalen el cumplimiento de las cuatro características indicadas anteriormente.

7.1.-REQUISITOS PREVIOS

El fabricante, para poder suministrar productos a Adif, deberá tener implantado un sistema de calidad que garantice el control sistemático en todos los procesos de fabricación de los elementos de los conjuntos de empalme, prestando especial atención a la trazabilidad de los materiales, de acuerdo a la serie de normas ISO-9000 o similar.

Deberá también tener implantado un sistema de gestión medioambiental, de acuerdo a la serie de normas ISO-14001 o similar.

8.-CONTROL DE LA CALIDAD Y ENSAYOS

En general, la Norma Internacional que sirve de base para los ensayos que se describen en el presente documento es la UIT-T L.201; dentro de dicha norma se especifica la Norma Internacional aplicable a cada ensayo.

Todos los ensayos se realizarán en condiciones ambientales normales, salvo que se indiquen condiciones específicas.

Todos los ensayos se realizarán sobre conjuntos de empalme instalados según se especifica en el apartado 8.1. "Configuración básica para la realización de ensayos".

Los equipos a utilizar deben estar calibrados correctamente, debiendo disponer del certificado de calibración otorgados por laboratorios acreditados para tal fin.

En el presente apartado se resumen los principios básicos de los diferentes ensayos a realizar, sin ningún tipo de exclusión de condiciones específicas en las Normas Internacionales que se detallan en los mismos.

Para las medidas de incremento de pérdidas se utilizarán instrumentos con características iguales o mejores que:

- Fuente de luz.
 - Tipo: Láser DBF.
 - Estabilidad de potencia de salida:
 - 15 minutos, temperatura constante, $\pm 0,01$ dB
 - 6 horas, temperatura de 0°C a 55°C , $\pm 0,05$ dB
- Medidor de potencia óptica.
 - Rango medida: +3 a -80 dBm
 - Resolución: $0,01$ dB
 - Precisión: $\pm 2,5$ %
 - Linealidad: $\pm 0,015$ dB
 - Ruido (pico a pico): $< 1,5$ pW

En la mayoría de los ensayos, una vez finalizados, se comprobará la estanqueidad del conjunto, por lo que en este caso se deben realizar con una presión interna de aire de 40 ± 2 kPa que debe ser medida en las diferentes fases del ensayo.

Para la aplicación de la presión interna, el conjunto de empalme puede estar equipado con una válvula de fabricación, o se acoplará a una de las entradas de cable.

En aquellos ensayos en los que realicen mediciones de incrementos de pérdidas, éstas no deben nunca ser superiores al valor indicado en el apartado 9.2. "Características ópticas".

A continuación se relacionan los ensayos a realizar, con las condiciones, duración y requisitos a cumplir.

8.1.-CONFIGURACIÓN BÁSICA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

Con anterioridad a la realización de los ensayos descritos en el capítulo siguiente (excepto el ensayo de instalación) se deberá realizar la configuración de empalme que a continuación se describe.

8.1.1.-Muestras nº 1 y nº 2

Para realizar los ensayos descritos para la muestra nº 1 y nº 2 de las cajas de empalme se debe realizar la configuración de empalme que a continuación se describe en la caja antes de comenzar con los correspondientes ensayos.

Todos los cables de fibra óptica monomodo a utilizar tendrán la estructura básica de los cables de fibra óptica usados por Adif. En el caso del cable de 64 fibras ópticas son 5 tubos con 12 fibras por tubo y 4 fibras en el sexto tubo, mientras que el cable de 16 fibras ópticas son 8 tubos con 2 fibras por tubo.

Para llevar a cabo la configuración se debe disponer de un cable de 64 fibras ópticas y un cable de 16 fibras ópticas y bandejas con capacidad de 2 fibras (circuito individual).

Estos dos cables de fibra óptica se dispondrán por los puertos correspondientes a los cables nº 1 (64 fibras ópticas) y nº 2 (16 fibras ópticas) de la placa principal para ser alojadas sus fusiones en la placa principal del empalme (FAS). Esta placa principal deberá ir equipada con 32 bandejas con capacidad de 2 fibras. Todas las bandejas se instalarán en la placa principal de la caja de empalme.

Los dos cables de fibra óptica se distribuirán de la siguiente manera en las bandejas:

- Las fibras 1 a 4 del cable de 64 fibras ópticas se alojarán en las primeras dos bandejas con capacidad de 2 fibras de la placa principal donde se realizará las fusiones en recto correspondientes entre las fibras de ambos cables. (Es decir la fibra 1 del cable 1 con la fibra 1 del cable 2, así correlativamente)
- Las fibras 5 a 8 del cable de 64 fibras ópticas se alojarán en las dos siguientes bandejas con capacidad de 2 fibras de la placa principal. Estas fibras sin uso tendrán la longitud necesaria para que puedan reutilizarse en el futuro si se cambia la configuración del empalme y no sufrirán ningún daño.
- Las fibras 9 a 12 del cable de 64 fibras ópticas se alojarán en los espacios definidos por el fabricante para alojar fibras muertas. Estas fibras sin uso tendrán la longitud necesaria para que puedan reutilizarse en el futuro si se cambia la configuración del empalme y no sufrirán ningún daño.
- El resto de los tubos (tubos SIN SERVICIO) quedarán entre las placas con suficiente ganancia para su posterior utilización.

Una vez realizada esta configuración se realizará los ensayos correspondientes a la muestra según las condiciones que determine cada una de los ensayos.

8.1.2.- Muestras nº 3 y nº 4

Todos los cables de fibra óptica monomodo a utilizar tendrán la estructura básica de los cables de fibra óptica usados por Adif. En el caso del cable de 128 fibras ópticas son 16 tubos con 8 fibras por tubo.

Para llevar a cabo la configuración se debe disponer de dos cables de 128 fibras ópticas, bandejas con capacidad de 2 fibras (circuito individual) y bandejas con capacidad de 8 fibras por bandeja para realizar su distribución en el conjunto de empalme a ensayar.

Estos dos cables de 128 fibras ópticas se dispondrán por los puertos correspondientes a los cables nº 1 y nº 2 de la placa principal para ser alojadas sus fusiones en la placa principal del empalme. Esta placa principal deberá ir equipada con 24 bandejas con capacidad de 2 fibras y 4 bandejas con capacidad de 8 fibras.

El orden de instalación de las bandejas en la placa principal será el siguiente:

- Se instalarán 8 bandejas con capacidad de 2 fibras ocupando las primeras 8 posiciones.
- A continuación se montarán 4 bandejas con capacidad de 8 fibras ocupando las siguientes posiciones.
- Finalmente se colocarán 16 bandejas con capacidad de 2 fibras tras las bandejas de capacidad de 8 fibras.

Los cables de 128 fibras ópticas se distribuirán de la siguiente manera en las bandejas:

- Las fibras 1 a 12 de ambos cables se alojarán en las primeras 6 bandejas con capacidad de 2 fibras de la placa principal donde se realizarán las fusiones en recto correspondientes entre las fibras de ambos cables. (Es decir, la fibra 1 del cable 1 con la fibra 1 del cable 2 y así correlativamente).
- Las fibras 13 a 16 de ambos cables se alojarán en los espacios definidos por el fabricante para alojar fibras muertas. Estas fibras sin uso tendrán la longitud necesaria para que puedan reutilizarse en el futuro si se cambia la configuración del empalme y no sufrirán ningún daño.
- Las fibras 17 a 24 se alojarán en la primera bandeja con capacidad de 8 fibras, donde se realizarán las fusiones en recto correspondientes entre las fibras de ambos cables. (Es decir, la fibra 17 del cable 1 con la fibra 17 del cable 2 y así correlativamente).
- El resto de los tubos (tubos SIN SERVICIO) quedarán entre las placas con suficiente ganancia para su posterior utilización.

Una vez realizada esta configuración se realizarán los ensayos correspondientes a la muestra según las condiciones que determine cada uno de los ensayos.

8.2.-CARACTERÍSTICAS FINALES

Finalizados los ensayos ópticos y mecánicos no destructivos, ninguna parte del conjunto de empalme, haya estado o no sometida a manipulación o contacto operativo, deberá presentar marca no deseada alguna, (fisuras, desajustes, ralladuras, desprendimientos, etc.) que pueda dar lugar a sospechar que bajo condiciones de operación normal existe un deterioro permanente que suponga una degradación en las características especificadas.

Asimismo, se deberán mantener legibles las marcas, signos gráficos o códigos que el fabricante del conjunto de empalme haya colocado para su identificación.

9.-REALIZACIÓN DE ENSAYOS

9.1.-CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Se comprobarán las dimensiones expresadas en el apartado 5.1. "Características dimensionales" de la presente ET.

9.2.-CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS

En aquellos ensayos en los que se realicen mediciones de incrementos de pérdidas, éstas no deben ser nunca superiores a los valores indicados a continuación:

- 0,2 dB a 1550 nm durante la ejecución de la prueba (pérdidas transitorias).
- 0,05 dB a 1550 nm una vez finalizada la prueba (pérdidas permanentes).

9.3.-CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

9.3.1.-Resistencia a la tracción axial

El presente ensayo se realizará según indicaciones de la norma UNE-EN IEC 61300-2-4, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:
 - Tiempo de ensayo: 1 hora.
 - Fuerza de tracción: (Diámetro del cable) x 1000 N/45.
 - con el diámetro del cable en milímetros.

- Descripción del ensayo:

Se someterá cada uno de los cables de entrada al conjunto de empalme a los ciclos de tracción de cables según las condiciones especificadas.

Durante la realización de este ensayo, se realizará medición de pérdidas en las fusiones de las fibras.

- Evaluación del ensayo:

Una vez realizado el total de ciclos de ensayo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad.

Los cables no deben desplazarse en los puntos de amarre internos, y no debe transmitirse ningún esfuerzo sobre los tubos de protección holgada que están desnudos dentro del conjunto de empalme.

No se producirá ningún incremento de pérdidas en las fusiones de fibra superiores a lo indicado en el apartado de 9.2 "Características ópticas"

9.3.2.-Resistencia a la torsión

El presente ensayo se realizará según indicaciones de la norma UNE-EN IEC 61300-2-5, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:
 - Ángulo de giro/Fuerza: $\pm 90^\circ$ de rotación/50 N máximo.
 - Número de ciclos: 20 por cable.
 - Punto de aplicación: a 200 mm desde el final del punto de obturación.
 - Temperatura de ensayo: Se realizará a $(-15 \pm 2)^\circ\text{C}$ y a $(+45 \pm 2)^\circ\text{C}$.

- Descripción del ensayo:

Se someterá cada uno de los cables de entrada al conjunto de empalme a los ciclos de torsión según las condiciones especificadas.

Durante la realización de este ensayo, se realizará medición de pérdidas en las fusiones de las fibras.

- Evaluación del ensayo:

Una vez realizado el total de ciclos de ensayo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad.

Los cables no deben desplazarse en los puntos de amarre internos, y no debe transmitirse ningún esfuerzo sobre los tubos de protección holgada que están desnudos dentro del conjunto de empalme.

No se producirá ningún incremento de pérdidas en las fusiones de fibra superiores a lo indicado en el apartado de 9.2 "Características ópticas".

9.3.3.-Resistencia a la flexión

El presente ensayo se realizará según indicaciones de la norma UNE-EN IEC 61300-2-37, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:

- Ángulo de giro/Fuerza: $\pm 30^\circ$ de rotación/500 N máximo.
- Número de ciclos: 20 por cable.
- Punto de aplicación: a 200 mm desde el final del punto de obturación.
- Temperatura de ensayo: Se realizará a $(-15 \pm 2)^\circ\text{C}$ y a $(+45 \pm 2)^\circ\text{C}$.

- Descripción del ensayo:

Se someterá cada uno de los cables de entrada al conjunto de empalme a los ciclos de flexión según las condiciones especificadas.

Durante la realización de este ensayo, se realizará medición de pérdidas en las fusiones de las fibras.

- Evaluación del ensayo:

Una vez realizado el total de ciclos de ensayo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad.

Los cables no deben desplazarse en los puntos de amarre internos, y no debe transmitirse ningún esfuerzo sobre los tubos de protección holgada que están desnudos dentro del conjunto de empalme.

No se producirá ningún incremento de pérdidas en las fusiones de fibra superiores a lo indicado en el apartado de 9.2 "Características ópticas".

9.3.4.-Resistencia al impacto

9.3.4.1.-PRIMERA Y SEGUNDA FASE DEL PLAN DE ENSAYOS

El presente ensayo se realizará según indicaciones de la norma UNE-EN IEC 61300-2-12 Método B, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:
 - Altura de caída: 2 metros.
 - Herramienta de impacto: Bola de acero de 1 kg de masa.
 - Puntos de impacto: En el centro del conjunto de empalme a 0°, 90°, 180° y 270° en torno al eje longitudinal y otro colocando el conjunto de empalme en posición vertical, en el lado opuesto a la entrada de los cables.
 - Temperatura de ensayo: Se realizará a (-15 ± 2) °C y a $(+45 \pm 2)$ °C.
 - Nº de impactos: 1 por cada punto de impacto.
- Descripción del ensayo:

Se someterá el conjunto de empalme colocado sobre una superficie plana a los impactos de caída libre de la bola de acero según las condiciones especificadas.
- Evaluación del ensayo:

Una vez realizado el total de ciclos de ensayo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad.

Los cables no deben desplazarse en los puntos de amarre internos, y no debe transmitirse ningún esfuerzo sobre los tubos de protección holgada que están desnudos dentro del conjunto de empalme.

9.3.4.2.-TERCERA FASE DEL PLAN DE ENSAYOS

El ensayo será realizado según el procedimiento anterior, pero a temperatura ambiente una única vez.

9.3.5.-Resistencia a la carga estática

El presente ensayo se realizará según indicaciones de la norma UNE-EN IEC 61300-2-10, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:
 - Carga: 1000 N.
 - Superficie de aplicación: 25 cm².
 - Puntos de aplicación: En el centro del conjunto de empalme a 0° y 90° en torno al eje longitudinal.
 - Temperatura de ensayo: El ensayo se realizará a (-15 ± 2) °C y a $(+45 \pm 2)$ °C.
 - Duración por cada punto de aplicación: 10 minutos.

- Descripción del ensayo:
Sobre la muestra, situada sobre una superficie plana se aplicará una carga según las condiciones especificadas.
- Evaluación del ensayo:
Una vez realizado el total de ciclos de ensayo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad.
No se producirán roturas ni deformaciones.

9.3.6.-Resistencia a la caída

El presente ensayo se realizará según indicaciones del método C (Caída libre de la muestra) de la norma UNE-EN IEC 61300-2-12, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:
 - Altura de caída: 1 metro.
 - Temperatura de ensayo: Se realizará a $(-15 \pm 2)^\circ\text{C}$ y a $(+45 \pm 2)^\circ\text{C}$.
 - Nº de caídas: 2.
- Descripción del ensayo:
La muestra se dejará caer libremente desde la altura según las condiciones especificadas; los cables estarán firmemente amarrados a una distancia del punto de sellado que permitan la caída libre del conjunto de empalme.
- Evaluación del ensayo:
Una vez realizado el total de ciclos de ensayo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad.

Ni los cables, ni las fibras ni las fusiones en sus bandejas se desplazarán en los puntos de amarre internos, y no debe transmitirse ningún esfuerzo sobre los tubos de protección holgada que están desnudos dentro del conjunto de empalme.

Todas las piezas y elementos del conjunto de empalme así como la totalidad de fibras ópticas permanecerán intactos y perfectamente colocados en su posición original.

No se producirá ningún incremento de pérdidas en las fusiones de fibra superiores a lo indicado en el apartado de 9.2 "Características ópticas".

9.3.7.-Resistencia a vibraciones

El presente ensayo se realizará según indicaciones de la norma UNE-EN IEC 61300-2-1 y la prueba Fc de la CEI 60068-2-6, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:
 - Frecuencias de ensayo: Barrido entre 5 y 500 Hz con ciclo sinusoidal.
 - Velocidad de barrido: 1 octava por minuto.
 - Frecuencia de paso: 9 Hz.

- Amplitud pico a pico para $f \leq 9$ Hz: 7 mm.
- Aceleración para $f > 9$ Hz: 10 m/s².
- Ciclos: 10 ciclos para cada eje.

- Descripción del ensayo:

Se realiza un ensayo de vibración según las condiciones indicadas anteriormente en cada uno de los ejes de la muestra.

- Evaluación del ensayo:

Una vez realizado el total de ciclos de ensayo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad.

Los cables no deben desplazarse en los puntos de amarre internos, y no debe transmitirse ningún esfuerzo sobre los tubos de protección holgada que están desnudos dentro del conjunto de empalme.

No se producirá ningún incremento de pérdidas en las fusiones de fibra superiores a lo indicado en el apartado de 9.2 "Características ópticas".

9.3.8.-Reapertura

El presente ensayo se realizará según indicaciones de la norma UNE-EN IEC 61300-2-33, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:

- Nº de reaperturas: 20.

- Evaluación del ensayo:

Una vez realizado el total de ciclos de ensayo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad y no se producirá deterioro de ningún elemento.

9.3.9.-Instalación

9.3.9.1.-CONFIGURACIÓN DEL CONJUNTO DE EMPALME PARA EL ENSAYO

Para realizar el ensayo de instalación se debe realizar la configuración de empalme que a continuación se describe en el conjunto antes de comenzar el ensayo.

Todos los cables de fibra óptica monomodo a utilizar tendrán la estructura básica de los cables de fibra óptica usados por Adif. En el caso del cable de 128 fibras ópticas son 16 tubos con 8 fibras por tubo. Respecto al cable de 64 fibras ópticas son 6 tubos, cinco de ellos con 12 fibras por tubo y el sexto con 4 fibras por tubo.

Para llevar a cabo la configuración se debe disponer de un cable de 128 fibras ópticas, dos cables de 64 fibras ópticas y 64 bandejas con capacidad de 2 fibras por bandeja (circuito individual) para realizar su distribución en el conjunto de empalme a ensayar.

El cable de 128 fibras ópticas lo denominaremos cable nº 1. Dicho cable se dispondrá por el puerto correspondiente al cable nº 1 de la placa principal para ser alojadas las fibras 1 a 64 en la placa principal del empalme y las fibras 65 a 128 en la placa secundaria del empalme. Ambas placas del empalme deberán ir equipadas con 32 bandejas de capacidad para 2 fibras.

Los cables de 64 fibras ópticas los enumeraremos como cables nº 2 y nº 3. El cable de 64 fibras ópticas nº 2 se dispondrá por el puerto circular inmediatamente inferior al utilizado por el cable de 128 fibras ópticas, que se corresponde con el puerto para el segundo cable de la placa secundaria. El cable de 64 fibras ópticas nº 3 utilizará el puerto situado a la izquierda del utilizado por el cable de 128 fibras ópticas, el puerto correspondiente al segundo cable de la placa principal.

9.3.9.2.-MÉTODO OPERATIVO

A continuación se describen las cuatro fases que se realizarán a lo largo del ensayo de instalación, donde cada una de las fases no podrá durar más de tres horas y media.

Durante el proceso de ensayo, no deberá detectarse ningún tipo de incremento de pérdidas.

- Primera Fase:

El cable de 128 fibras ópticas (cable nº 1) se distribuirá de la siguiente manera en las bandejas:

- Las fibras 1 a 64 se alojarán en las 32 bandejas con capacidad de 2 fibras de la placa principal.
- Las fibras 65 a 128 se alojarán en las 32 bandejas con capacidad de 2 fibras de la placa secundaria.

El cable de 64 fibras ópticas (cable nº 2) se distribuirá de la siguiente manera en las bandejas:

- Las fibras 1 a 24 se alojarán en las primeras 12 bandejas con capacidad de 2 fibras de la placa principal donde se realizarán las fusiones en recto correspondientes entre las fibras de ambos cables. (Es decir, las fibras 1-24 del cable 1 con las fibras 1-24 de cable 2, correlativamente).
- Las fibras 25 a 48 se alojarán en las primeras 12 bandejas con capacidad de 2 fibras de la placa secundaria donde se realizarán las fusiones en recto correspondientes entre las fibras de ambos cables. (Es decir, las fibras 65-88 del cable 1 con las fibras 25-48 del cable 2, correlativamente).
- El resto de los tubos (tubos SIN SERVICIO) quedarán entre las placas con suficiente ganancia para su posterior utilización.

- Segunda fase:

Sobre el cable de 64 fibras ópticas (cable nº 2) se realizarán las siguientes actuaciones:

- Se romperán las fusiones de las fibras 17 a 24 del cable de 64 fibras ópticas (cable nº 2) con las fibras 17 a 24 del cable de 128 fibras ópticas (cable nº 1) alojadas en las bandejas 9 a 12 con capacidad de 2 fibras de la placa principal.
- Las fibras 17 a 24 del cable de 64 fibras ópticas (cable nº 2) se llevarán al espacio destinado para fibras muertas con la suficiente ganancia para su posterior utilización.
- Se romperán las fusiones de las fibras 41 a 48 del cable de 64 fibras ópticas (cable nº 2) con las fibras 81 a 88 del cable de 128 fibras ópticas (cable nº 1) alojadas en las bandejas 9 a 12 con capacidad de 2 fibras de la placa secundaria.
- Las fibras 41 a 48 del cable de 64 fibras ópticas (cable nº 2) se llevarán al espacio destinado para fibras muertas con la suficiente ganancia para su posterior utilización.

El cable de 64 fibras ópticas (cable nº 3) se distribuirá de la siguiente manera en las bandejas:

- Las fibras 1 a 24 se alojarán en las bandejas nº 9 a nº 20 con capacidad de 2 fibras de la placa principal donde se realizarán las fusiones en recto correspondientes entre las fibras de ambos cables. (Es decir, las fibras 17-40 del cable 1 con las fibras 1-24 del cable 3, correlativamente).
- Las fibras 25 a 48 se alojarán en las bandejas nº 9 a nº 20 con capacidad de 2 fibras de la placa secundaria donde se realizarán las fusiones en recto correspondientes entre las fibras de ambos cables. (Es decir, las fibras 81-104 del cable 1 con las fibras 25-48 del cable 3, correlativamente).
- El resto de tubos (tubos SIN SERVICIO) quedarán entre las placas con suficiente ganancia para su posterior utilización.
- Tercera fase:

Sobre el cable de 64 fibras ópticas (cable nº 2) se realizarán las siguientes actuaciones:

- Se utilizarán las fibras 17 a 20 del cable de 64 fibras ópticas (cable nº 2), alojadas en el espacio destinado para fibras muertas, llevándolas a las bandejas nº 21 y nº 22 con capacidad de 2 fibras de la placa principal, donde se realizarán las fusiones en recto correspondientes entre las fibras de ambos cables. (Es decir, las fibras 41-44 del cable 1 con las fibras 17-20 del cable 2, correlativamente).
 - Se utilizarán las fibras 41 a 44 del cable de 64 fibras ópticas (cable nº 2) alojadas en el espacio destinado para fibras muertas, llevándolas a las bandejas nº 21 y nº 22 con capacidad de 2 fibras de la placa secundaria, donde se realizarán las fusiones en recto correspondientes entre las fibras de ambos cables. (Es decir, las fibras 105-108 del cable 1 con las fibras 41-44 del cable 2, correlativamente).
 - Cuarta fase:
- Se realiza el cambio de sección sobre el cable de 64 fibras ópticas (cable nº 2). Esto implica que en un tiempo menor de 3 horas y media se debe sustituir el cable de 64 fibras ópticas (cable nº 2) por otro cable de 64 fibras ópticas y realizar la misma configuración del empalme que existía en la tercera fase sin crear atenuaciones sobre las fibras en servicio del cable de 128 fibras ópticas (cable nº 1) y del cable de 64 fibras ópticas (cable nº 3).

9.4.-CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES ESPECÍFICAS

9.4.1.-Temperatura de operación

El fabricante presentará Certificado de la empresa indicando en el mismo la temperatura de operación de su producto.

9.4.2.-Temperatura de almacenamiento

El fabricante presentará Certificado de la empresa indicando en el mismo la temperatura de almacenamiento de su producto.

9.4.3.-Envejecimiento térmico (Ciclo Térmico)

El presente ensayo se realizará según indicaciones de la norma UNE-EN IEC 61300-2-22 y en la prueba Nb de la UNE-EN IEC 60068-2-14, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:
Definición del ciclo térmico (tiempo total de cada ciclo: 12 horas):
 - Temperatura máxima: $(+60 \pm 2)^\circ\text{C}$.
 - Temperatura mínima: $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$.
 - Tiempo de mantenimiento a temperaturas máxima y mínima: 4 horas.
 - Tiempo de transición entre temperaturas máxima y mínima: 2 horas.
 - Nº de ciclos: 20.
- Descripción del ensayo:
La muestra sufrirá en cámara climática el envejecimiento térmico descrito en las condiciones del ensayo descritas anteriormente.
- Evaluación del ensayo:
Una vez realizado el total de ciclos de ensayo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad y con el ensayo de impacto.
Asimismo, no se producirán deformaciones ni roturas.

9.4.4.-Estanqueidad frente al agua

El presente ensayo se realizará según indicaciones del método A de la norma UNE-EN IEC 61300-2-38 y la prueba Qc de la norma UNE-EN IEC 60068-2-17, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:
 - Presión interna: 40 ± 2 kPa.
 - Temperatura de prueba: $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$.
 - Agua a temperatura ambiente.
 - Tiempo de prueba: 15 minutos.
 - Profundidad: Inmediatamente por debajo de la superficie del agua.
- Descripción del ensayo:
La muestra sufrirá la inmersión en las condiciones del ensayo descritas anteriormente.
- Evaluación del ensayo:
No se observará ninguna burbuja que indique una fuga.

9.4.5.-Resistencia a niebla salina

El presente ensayo se realizará según indicaciones de la norma UNE-EN IEC 61300-2-26 y el ensayo Ka de la norma UNE-EN IEC 60068-2-11, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:
 - Exposición a una niebla salina de 5 % de NaCl en el agua.
 - Presión de prueba: 0 kPa.

- Temperatura de prueba: $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$.
- Tiempo de prueba: 5 días.
- Evaluación del ensayo:
 - No se observará rastro de corrosión en ningún punto del conjunto de empalme.
 - Asimismo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad.

9.4.6.-Resistencia a medios agresivos

El presente ensayo se realizará según indicaciones de la norma UNE-EN IEC 61300-2-34, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:
 - Inmersión en combustible Diesel para automóviles (UNE-EN 590).
 - Temperatura de prueba: Ambiente.
 - Tiempo de prueba: 7 días.
 - Profundidad: Inmediatamente por debajo de la superficie del combustible.
- Descripción del ensayo:
 - Se simulará el efecto de exposiciones accidentales de las partes externas del conjunto de empalme a agentes químicos.

La muestra sufrirá la inmersión en las condiciones del ensayo descritas anteriormente.

- Evaluación del ensayo:
 - No se observará rastro de corrosión en ningún punto del conjunto de empalme.
 - Asimismo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad.

9.4.7.-Resistencia al agrietamiento

El presente ensayo se realizará según indicaciones de la norma UNE-EN IEC 61300-2-34, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Condiciones de ensayo:
 - Inmersión en una solución detergente (por ejemplo, igepal) al 10 %
 - Temperatura de prueba: 50 °C
 - Tiempo de prueba: 7 días
 - Profundidad: Inmediatamente por debajo de la superficie de la solución
- Descripción del ensayo:
 - Se simulará el efecto de exposiciones accidentales de las partes externas del conjunto de empalme a agentes químicos.

La muestra sufrirá la inmersión en las condiciones del ensayo descritas anteriormente.

- Evaluación del ensayo
No se observarán grietas visibles en ningún punto del conjunto de empalme.
Asimismo, cumplirá con el ensayo de estanqueidad.

9.4.8.-Resistencia a rayos ultravioleta

El presente ensayo se realizará según indicaciones de las normas 60068-2-5, procedimiento Sa2, y ASTM G154, aunque las condiciones y metodología particulares para la presente ET son los que se detallan a continuación.

- Aparatos de ensayo:
El recinto en el que los ensayos se llevan a cabo deberá estar provisto de los medios necesarios para obtener, sobre el plano de medida de radiación, una irradiación de $1,120 \text{ kW/m}^2 \pm 10 \%$ con la fuente de luz ultravioleta definida en las Condiciones de Ensayo. Este valor deberá incluir cualquier radiación reflejada por el recinto de ensayo y recibida por la muestra.
Deberá estar provisto de los medios para mantener las condiciones especificadas de temperatura en el recinto.
La temperatura en el interior del recinto deberá ser medida en uno o varios puntos de un plano horizontal entre 0 y 50 mm por debajo del plano prescrito de medida de radiación y a media distancia entre la muestra y la pared del recinto, o a 1 m de la mencionada muestra, si esta última distancia es menor.
- Condiciones de ensayo:
 - Temperatura:
 - Con irradiación ultravioleta a $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ (20 horas).
 - En oscuridad a $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ (4 horas).
 - Fuente de luz ultravioleta:
 - Emisión de cresta $(313 \pm 35 \%) \text{ nm}$.
 - Irradiación: 5 W/m^2 .
 - Tiempo de prueba: 1000 horas.
 - Número de muestras: 1.
- Descripción del ensayo:

Se simulará el efecto de la exposición al sol de las partes externas del conjunto de empalme.

Este ensayo es destructivo: se tomarán 10 probetas tipo halterio de la carcasa del conjunto de empalme indicado en el la tabla 1 del capítulo 11.3 Relación de pruebas y ensayos de validación y otras 10 de los manguitos de sellado del mismo conjunto de empalme.

Previamente al ensayo de envejecimiento por rayos ultravioleta, a cinco probetas de carcasa se les someterá al ensayo de resistencia al impacto IZOD (según la norma UNE-EN ISO 180) y a cinco probetas de manguitos de empalme se someterán a un ensayo de resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura definido (según la norma UNE-EN 60811-501).

El resto de probetas se someterán al ensayo de resistencia a rayos ultravioleta bajo las condiciones descritas anteriormente, teniendo en cuenta que las variaciones de temperatura serán constantes, según el ciclo de tiempos indicado en la siguiente gráfica:

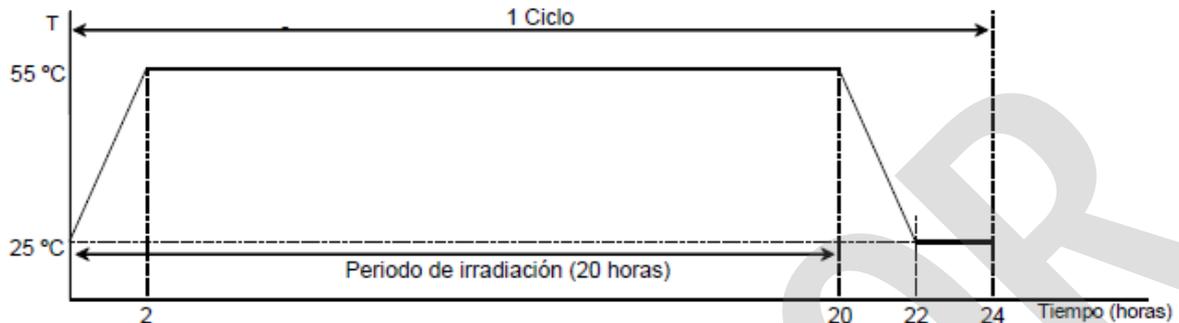


Figura 1. ciclo de tiempos

- Evaluación del ensayo

Las probetas sobre las que se ha realizado el ensayo de envejecimiento por rayos ultravioleta serán objeto de ensayos de impacto Izod (las probetas que han sido extraídas de la carcasa) y de resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura (las que provienen de manguitos de empalme). Las variaciones con los resultados en probetas sin envejecer no superarán en ningún caso el 20 %.

9.5.-CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES: FACILIDAD DE USO Y ACCESIBILIDAD

Se realizará una revisión visual de todas las características expuestas en el apartado 5.5. de esta ET.

9.6.-MARCAS DE FABRICACIÓN

Se realizará una revisión visual de todas las características expuestas en el apartado 6.1. de esta ET.

9.7.-ASPECTO VISUAL

Se realizará una revisión visual de todas las características expuestas en el apartado 6.2. de esta ET.

10.-CERTIFICADOS DE FABRICACIÓN

Se comprobará la documentación presentada por el fabricante referente a los certificados de materiales indicados en el apartado 7 de esta ET.

11.-VALIDACIÓN

11.1.-CONDICIONES GENERALES

El proceso de validación se registrará por el Procedimiento vigente de Adif.

En los siguientes apartados se establece el conjunto de ensayos y pruebas convenidos por Adif para garantizar que los productos cumplen con los requerimientos técnico-funcionales mínimos especificados, con el objetivo de obtener la correspondiente validación.

En la solicitud de validación se indicará claramente la referencia del producto o familia de productos a validar, conforme a lo señalado en esta ET, así como el cumplimiento de cada una de ellas de las características técnicas referentes a cada uno de los puntos del apartado 5 "Características a exigir". Adicionalmente el fabricante o suministrador podrá aportar otras informaciones que considere importantes.

La solicitud de validación irá acompañada de la siguiente documentación

- Familia de productos con indicación de su aplicación según tipos y capacidad de los cables a utilizar.
- Documentación técnica de los conjuntos de empalme.
Se facilitará una información técnica detallada, en castellano, de los conjuntos de empalme que haga constancia de los siguientes aspectos:
 - Memoria descriptiva.
 - Relación de todos los materiales que conformen el conjunto de empalme, así como el proveedor y sus características técnicas.
 - Características mecánicas y ópticas con sus respectivas tolerancias.
- Procedimiento para la ejecución de empalmes usando el conjunto presentado.
- Modelo de carta de empalme que refleje la situación y organización de todos los elementos, cables y fibras.
- Descripción de los bancos de medida (forma de realizar las medidas, acondicionamiento o ajustes propios) normativa aplicada y tratamiento de los datos (número de medidas y forma de cálculo de las magnitudes medidas).
- Plan de aseguramiento de la calidad, con indicación de ensayos, porcentajes y criterios de aceptación y rechazo que el fabricante utiliza en la producción de este producto.

Si alguno de los ensayos aportados en el dossier de pruebas de laboratorio y prescritos en la ET tuviese resultado no favorable, el dictamen que emita la Entidad Técnica de Seguimiento así lo recogerá. Cualquier demostración de los requisitos exigidos mediante ensayos, diferente de los propuestos, deberá contar con aprobación expresa y previa por parte de Adif, con visto bueno de la Entidad Técnica de Seguimiento.

Completados satisfactoriamente los ensayos definidos en la presente ET, se concederá la validación, según lo establecido en el procedimiento vigente.

El cambio de la ET, la modificación en cuanto a diseño, materiales, proceso de fabricación, el cambio de la planta de producción o descatalogación del producto validado, dará lugar a una renovación de la validación, tal y como establece el Procedimiento de validación.

El fabricante podrá agrupar ensayos para cajas de empalmes de una misma familia y configuración. Esta propuesta de agrupación de ensayos será revisada por la Entidad Técnica de Seguimiento (definida en el apartado 11.2) y enviada a Adif junto con la documentación de solicitud de validación, y deberá de ser aceptada por Adif.

La validación se concederá para cada tipo de familia y configuración de conjunto de empalme con una configuración concreta.

Sobre las características estipuladas en este documento, se podrán admitir modificaciones que representen alguna mejora del producto. Deberán acompañarse del informe que certifique que la modificación en los materiales empleados mantienen las características del producto, y deberá ser aprobado por Adif.

Antes de introducir cualquier modificación en un conjunto de empalme ya validado, el fabricante deberá presentar por escrito la solicitud correspondiente. Adif se reserva el derecho de aceptar esta propuesta, siendo necesario para su aceptación la realización de aquellos ensayos que estén involucrados en la mencionada modificación que Adif determine.

11.2.-LUGAR DE LOS ENSAYOS

Los ensayos deberán ser realizados en laboratorios adecuados bajo la supervisión de personal técnico de una entidad propuesta por el fabricante, que denominaremos "Entidad Técnica de Seguimiento", en adelante ETS, cuya definición, responsabilidad y requisitos se desarrollan a continuación.

Entidad Técnica de Seguimiento:

Organismo o Empresa independiente del fabricante o proveedor del producto objeto de validación, cuya responsabilidad será la de dar seguimiento al proceso, según el Procedimiento vigente, desde su inicio hasta su finalización, certificando el cumplimiento de la presente ET.

Requisitos para poder ser ETS:

- Ser entidad acreditada por ENAC u organismo estatal equivalente dentro del ámbito de la Unión Europea, para la certificación de productos industriales o para la realización o supervisión de ensayos similares a los requeridos en esta ET
- En otro caso, la ETS deberá presentar un certificado con la siguiente información:
 - a) adecuación de los laboratorios en los que se van a realizar los ensayos requeridos en la ET. Podrán ser:
 - i) Laboratorios acreditados por ENAC, u organismo estatal equivalente dentro del ámbito de la UE, para los ensayos concretos indicados en esta ET, o
 - ii) Laboratorios no acreditados pero de reconocido prestigio, siempre que cumplan al menos los requisitos de los apartados 6.4; 6.5; 6.6; 7.5 y 7.8 de la UNE-EN ISO/IEC 17025:2017, y que cumpla los requisitos de la norma ISO-9001 asociados al laboratorio
 - b) las condiciones de supervisión del resultado de los ensayos
 - c) la independencia y capacitación de la Entidad Técnica
 - d) la independencia y capacitación de personal designado por la misma para la realización de la supervisión.

Las ETS así como los laboratorios propuestos para realizar los ensayos deberán ser previamente autorizadas por Adif, para cada expediente de validación.

11.3.-RELACIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE VALIDACIÓN

Los ensayos para la validación preliminar del producto así como el plan de ensayos serán todos los indicados en la siguiente tabla.

Muestra	Primera fase	Segunda fase	Tercera fase	Cuarta fase	Quinta Fase
nº 1	9.6-9.7 Aspecto visual y preparación Inicio de la segunda fase	9.4.3. Ciclo térmico.	9.7 Aspecto visual 9.3.4.2.- Impacto a Temperatura ambiente	9.4.4. Estanqueidad	
nº 2	9.6-9.7 Aspecto visual y preparación 9.3.1. Tracción 9.3.2. Torsión 9.3.3. Flexión 9.3.5. Carga Estática Inicio de la segunda fase	9.4.6. Inmersión en gasoil u otro compuesto químico a determinar	9.7 Aspecto visual 9.3.4.2.- Impacto a Temperatura ambiente	9.4.4. Estanqueidad	
nº 3	9.6-9.7 Aspecto visual y preparación 9.3.4.1.- Impacto 9.3.8. Reapertura Inicio de la segunda fase	9.4.5. Niebla salina 9.4.7. Agrietamiento	9.7 Aspecto visual 9.3.4.2.- Impacto a Temperatura ambiente	9.4.4. Estanqueidad	
nº 4	9.6-9.7 Aspecto visual y preparación. 9.3.6. Ensayo de caída. 9.3.7. Ensayo de vibración. Inicio de la segunda fase		9.7 Aspecto visual 9.3.4.2.- Impacto a Temperatura ambiente	9.4.4. Estanqueidad	9.4.8. Resistencia a rayos ultravioletas.
nº 5	9.3.9. Instalación	9.5. Facilidad de uso y accesibilidad			

Tabla 1. Plan de ensayos, medidas y verificaciones de validación preliminar

11.4.-ENSAYOS DE VALIDACIÓN EN INSTALACIONES DE ADIF

La validación de los productos sujetos a la presente ET requieren de la ejecución de ensayos en instalaciones de Adif.

Una vez completada la validación preliminar del producto, deberán realizarse los siguientes ensayos en las instalaciones de Adif, destinados a garantizar que se cumplen los requisitos de funcionalidad necesarios.

- Ensayo 9.3.9. Instalación
- Ensayo 9.5 Características funcionales: facilidad de uso y accesibilidad

Los resultados obtenidos en todos y cada uno de los ensayos deberán ser conformes según los criterios de evaluación indicados en cada ensayo.

12.-RECEPCIÓN

La presentación a recepción deberá ser notificada por escrito, en el impreso que Adif establezca al efecto, haciendo constar al menos:

- Fecha de presentación.
- Referencia del pedido y orden de entrega.
- Naturaleza y cantidad de suministro.
- Informe de ensayos de validación.
- Resto de condiciones exigidas en el pedido.

Todos y cada uno de los conjuntos de empalmes presentados a recepción incluirán todos los elementos accesorios necesarios para su instalación, incluyendo todos los elementos no necesarios para garantizar el cumplimiento de los ensayos de recepción.

Para la recepción, se realizarán los ensayos pertinentes para la comprobación de los siguientes puntos:

- 9.1. "Características dimensionales".
- 9.6. "Marcas de fabricación".
- 9.7. "Aspecto visual".
- 13. "Embalaje".

En el caso de que el resultado de alguno de los ensayos incluidos en el proceso de Recepción no sea satisfactorio, se desechará el lote presentado a recepción.

13.-EMBALAJE

Cada conjunto de empalme deberá ser suministrado desde fábrica en un envase que lo proteja de los impactos que se deriven del transporte, manipulación y almacenamiento. Este envase irá debidamente etiquetado con las identificaciones del fabricante y del producto, así como el lote de fabricación.

En cada embalaje, deberá incluirse una hoja con la relación de las piezas y elementos contenidos en el envase así como unas instrucciones de utilización.

14.-GARANTÍAS

Los conjuntos de empalme se utilizarán en instalaciones y tendrán una duración prevista superior a 20 años.

Las garantías serán las establecidas en el contrato de obra, suministro y/o instalación correspondiente entre Adif y la empresa validada suministradora o instaladora de las cajas de empalme de fibra óptica y en todo caso cumplirá con la legislación vigente al respecto.

15.-NORMATIVA DEROGADA

La presente ET deroga al siguiente documento:

ET 03.366.756.9. "Conjuntos de empalme para cables de fibra óptica". 2ª Edición, 2010.

16.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

La presente ET entrará en vigor en su fecha de aprobación.

17.-NORMATIVA DE REFERENCIA

En el contenido de esta norma se hace referencia a los documentos normativos que se citan a continuación.

Cuando se trate de legislación, será de aplicación la última versión publicada en los diarios oficiales, incluidas sus sucesivas modificaciones.

En el caso de documentos referenciados sin edición y fecha se utilizará la última edición vigente; en el caso de normas citadas con versión exacta, se debe aplicar esta edición concreta.

En el caso de normas UNE-EN que establezcan condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, que sean transposición de normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, será de aplicación la última versión comunicada por la Comisión y publicada en el DOUE.

Adif. ET 03.366.780.9 "Cables de fibra óptica monomodo multifibra".

AENOR. UNE-EN IEC 61300-2-34:2025. "Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Ensayos básicos y procedimientos de medición. Parte 2-34: Ensayos. Resistencia a los solventes y fluidos contaminantes".

AENOR. UNE-EN ISO 846:2020. "Plásticos. Evaluación de la acción de microorganismos".

UIT. UIT-T L.201:2021. "Performance requirements for passive optical nodes: Sealed Closures for Outdoor Environments".

AENOR. UNE-EN IEC 61300-2-1:2024. "Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Ensayos básicos y procedimientos de medición. Parte 2-1: Ensayos. Vibración (sinusoidal)".

AENOR. UNE-EN IEC 61300-2-4:2019. "Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2-4: Ensayos. Retención de la fibra/cable".

AENOR. UNE-EN IEC 61300-2-5:2023. "Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2-5: Ensayos. Torsión".

AENOR. UNE-EN 60068-2-6:2008. "Ensayos ambientales. Parte 2-6: Ensayos. Ensayo Fc: Vibración (sinusoidal)".

AENOR. UNE-EN IEC 61300-2-10:2021. "Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2-10: Ensayos. Resistencia al aplastamiento".

AENOR. UNE-EN IEC 60068-2-11:2021. "Procedimientos básicos de ensayos ambientales. Parte 2-11: Ensayos. Ensayo Ka: Niebla salina".

AENOR. UNE-EN 61300-2-12:2014. "Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2-12: Ensayos. Impacto".

AENOR. UNE-EN IEC 60068-2-14:2023. "Ensayos ambientales. Parte 2-14: Ensayos. Ensayo N: Variación de la temperatura".

AENOR. UNE-EN IEC 60068-2-17:2023. "Ensayos ambientales. Parte 2-17: Ensayos. Ensayo Q: Estanquidad".

AENOR. UNE-EN 61300-2-22:2007. "Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2-22: Ensayos. Variación de temperatura".

AENOR. UNE-EN IEC 61300-2-26:2024. "Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Ensayos básicos y procedimientos de medición. Parte 2-26: Ensayos. Niebla salina".

AENOR. UNE-EN 61300-2-33:2012. "Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Ensayos básicos y procedimientos de medición. Parte 2-33: Ensayos. Montaje y desmontaje de empalmes mecánicos de fibra óptica, sistemas de gestión de la fibra y envolventes".

AENOR. UNE-EN 61300-2-37:2016. "Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2-37: Ensayos. Curvatura del cable para los cierres de fibra óptica".

AENOR. UNE-EN IEC 61300-2-38:2024. "Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos. Ensayos básicos y procedimientos de medición. Parte 2-38: Ensayos. Estanquidad de cierres de fibra óptica estancos y conectores reforzados utilizando presión de aire".

AENOR. UNE-EN IEC 60068-2-5:2018. "Ensayos ambientales. Parte 2-5: Ensayos. Ensayo Sa: Radiación solar simulada a nivel del suelo y guía para ensayos de radiación solar".

ASTM International. ASTM G154:2023. "Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus for Exposure of Materials".

AENOR. UNE-EN ISO 180:2024. "Plásticos. Determinación de la resistencia al impacto Izod".

AENOR. UNE-EN 60811-501:2012. "Cables eléctricos y de fibra óptica. Métodos de ensayo para materiales no metálicos. Parte 501: Ensayos mecánicos. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas de las mezclas de aislamientos y cubiertas".

AENOR. UNE-EN ISO/IEC 17025:2017. "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

BORRADOR